

# METHOD FOR CONTROLLING MEASURING SENSOR FOR MEASURING CONCENTRATION OF OXYGEN IN GAS MIXTURE

**Publication number:** JP2000065793 (A)

**Publication date:** 2000-03-03

**Inventor(s):** LENFERS MARTIN; DIEHL LOTHAR; SCHWARZ JUERGEN

**Applicant(s):** BOSCH GMBH ROBERT

**Classification:**

- international: **G01N27/419; G01N27/417; G01N27/417; (IPC1-7): G01N27/419**

- European: **G01N27/417**

**Application number:** JP19990238605 19990825

**Priority number(s):** DE19981038466 19980825

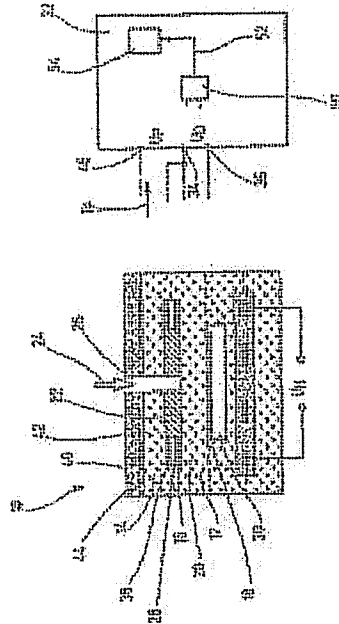
**Also published as:**

DE19838466 (A1)

US6301951 (B1)

**Abstract of JP 2000065793 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make compensable a rich drift by applying a voltage pulse un related to detection voltage to a pump cell at the stable operation of a measuring sensor to depolarize the measuring sensor. **SOLUTION:** When a fuel/air mixed gas is present in a lean area, a measuring sensor 10 gets into a rich drift. The measuring sensor 10 supplies the detection voltage UD corresponding to a high oxygen content generated in exhaust gas 24 to a circuit device 32. A timing element 50 detects the continuous time and magnitude of the detection voltage UD and sends out a signal 52 when the detected values are within a predetermined numerical value range corresponding to lean operation. A switching means 54 changes over the anode current of the pump current IP corresponding to the concn. of oxygen in a short-time pulse like state by the control of the signal 52. Corresponding to this changeover, oxygen ions are transported to an electrode 40 from the electrode 38 of a pump cell 14 from a hollow space 28. Herein, the pulse frequency changing the polarity of the short-time pump current IP and pulse length are adjusted in order to correct only the rich drift of the measuring sensor 10.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-65793

(P2000-65793A)

(43) 公開日 平成12年3月3日 (2000.3.3)

(51) IntCl.<sup>7</sup>  
G 0 1 N 27/419

識別記号

F I  
G 0 1 N 27/46

テーマコード (参考)

3 2 7 N

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-238605  
(22) 出願日 平成11年8月25日 (1999.8.25)  
(31) 優先権主張番号 1 9 8 3 8 4 6 6 . 1  
(32) 優先日 平成10年8月25日 (1998.8.25)  
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 390023711  
ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト  
ミット ベシユレンクテル ハフツング  
ROBERT BOSCH GESELL  
SCHAFT MIT BESCHRAN  
KTER HAFTUNG  
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト  
(番地なし)  
(72) 発明者 マーティン レンファース  
ドイツ連邦共和国 アイドリゲン シュ  
レーエンヴェーク 4  
(74) 代理人 100061815  
弁理士 矢野 敏雄 (外3名)

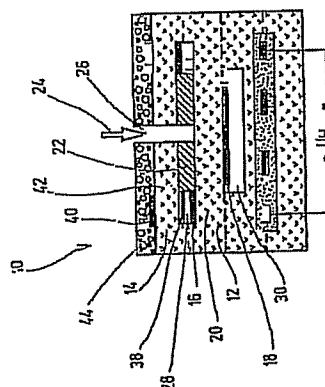
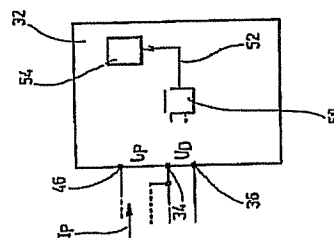
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガス混合気の酸素濃度を測定する測定センサの制御のための方法

(57) 【要約】

【課題】 リッチドリフトを補償することができる測定センサの制御方法を提供することである。

【解決手段】 上記課題は、選択可能な期間に亘ってアノード限界電流が流れる測定センサの安定動作の際に、ポンプセル及び/又はネルンスト測定セルには、測定される検出電圧乃至は発生するポンプ電流に無関係に少なくとも1つの供給される電圧パルスが印加され、測定センサの減極が行われることによって解決される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガス混合気の酸素濃度を測定する測定センサの制御のための方法であって、ネルンスト測定セルによって供給される、酸素濃度に相応する検出電圧を回路装置によってポンプセルのポンプ電圧に変換し、前記ガス混合気の酸素含有量に応じてアノード限界電流又はカソード限界電流が前記ポンプセルを介して流れる、ガス混合気の酸素濃度を測定する測定センサの制御のための方法において、選択可能な期間に亘ってアノード限界電流が流れる前記測定センサ(10)の安定動作の際に、前記ポンプセル(14)及び/又はネルンスト測定セル(12)には、測定される検出電圧( $U_D$ )乃至は発生するポンプ電流( $I_P$ )に無関係に少なくとも1つの供給される電圧パルスが印加され、前記測定センサ(10)の減極が行われることを特徴とする、ガス混合気の酸素濃度を測定する測定センサの制御のための方法。

【請求項2】 ポンプ電圧( $U_P$ )はパルス状に極性を変えられ、このため短期間のカソード限界電流が発生することを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 ネルンスト測定セル(12)にはパルス状に検出電圧( $U_D$ )よりも高い電圧が印加されることを特徴とする請求項1又は2記載の方法。

【請求項4】 ポンプ電圧( $U_P$ )の極性を変える及び/又は検出電圧( $U_D$ )を高めるパルスの周波数及び/又は持続時間は、測定センサ(10)のリーン動作の持続時間及び/又は強度によって決定されることを特徴とする請求項1〜3までのうちの1項記載の方法。

【請求項5】 リーン動作の持続時間及び/又は強度は、ネルンスト測定セル(12)の検出電圧( $U_D$ )の監視及び/又はポンプセル(14)のポンプ電流( $I_P$ )の監視によってもとめられることを特徴とする請求項1〜4までのうちの1項記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネルンスト測定セルによって供給される、酸素濃度に相応する検出電圧を回路装置によってポンプセルのポンプ電圧に変換し、ガス混合気の酸素含有量に応じてアノード限界電流又はカソード限界電流がポンプセルを介して流れる、とりわけ内燃機関の排気ガスにおけるガス混合気の酸素濃度を測定する測定センサの制御のための方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ネルンスト測定セルによって供給される、酸素濃度に相応する検出電圧を回路装置によってポンプセルのポンプ電圧に変換し、ガス混合気の酸素含有量に応じてアノード限界電流又はカソード限界電流がポンプセルを介して流れる、内燃機関の排気ガスにおけるガス混合気の酸素濃度を測定する測定センサは周知である。このような測定センサは内燃機関の排気ガスにおけ

る酸素濃度の測定を介して内燃機関の動作のための燃料空気混合気の調整を設定するのに使用される。燃料空気混合気はいわゆるリッチ領域にある。つまり、燃料が化学量論的に過剰であり、このため排気ガスには他の部分的に燃焼しない構成成分に比べてほんの僅かな量の酸素しか存在しない。いわゆるリーン領域では燃料空気混合気において空気の酸素の方が優勢であり、排気ガスにおける酸素濃度は相応に高い。

【0003】排気ガスにおける酸素濃度を測定するためにいわゆるラムダセンサが周知である。このラムダセンサはリーン領域においてラムダ値 $>1$ 、リッチ領域においてラムダ値 $<1$ 、化学量論的領域においてラムダ値 $=1$ を検出する。この場合、測定センサのネルンスト測定セルは周知のやり方で検出電圧を送出する。この検出電圧は回路装置に供給される。この回路装置によって検出電圧は測定ゾンド(ポンプセル)に対するポンプ電圧に変換される。この測定ゾンドも測定センサの構成部材である。この場合この測定ゾンドはポンプセルとして作動し、このポンプセルにおいて測定すべきガス混合気の酸素濃度に応じて酸素イオンがこのポンプセルの第1の電極から第2の電極に又はこの逆方向に輸送(ポンピング)される。ラムダセンサがリッチ領域、すなわちラムダ値 $<1$ を検出するか又はリーン領域、すなわちラムダ値 $>1$ を検出するかに応じて、回路装置を介してこの回路装置のアクティブな入力側に接続されたポンプセルの電極がカソードとして接続されるか又はアノードとして接続されるかが決定される。ポンプセルの第2の電極はアースに接続されており、このためポンプセルではリッチ測定ガスの場合にはカソード限界電流が又はリーン測定ガスの場合にはアノード限界電流が発生する。

【0004】この測定センサの周知の構造においてはそれぞれネルンスト測定セルの電極及びポンプセルの電極がこの測定センサの共通の中空スペースに配置されている。この中空スペースには拡散隔壁を介して排気ガスが加えられる。監視すべき燃料空気混合気が比較的長い時間に亘ってリーン領域にある場合、酸素イオンは排気ガスから拡散隔壁を貫通してネルンスト測定セルのネルンスト電極及びポンプセルの一方のポンプ電極の共通の中空スペースに拡散する。リーン領域において優勢な酸素成分に相応して、回路装置を介してポンプセルにアノード限界電流が印加される。これによって付加的に酸素イオンがこの共通の中空スペースにポンプセルを介して輸送される。この場合、不利なことに、例えば数時間に亘って内燃機関のリーン動作が持続する時には、中空スペースにおいて $\lambda=1$ を作るために必要とされるよりも少ない酸素イオンがネルンスト電極及び一方のポンプ電極の共通の中空スペースにポンプセルを介して輸送される。これは、内部ポンプ電極の任務へのネルンスト電極の関与によるネルンスト測定セルの電圧の誤りのせいである。この内部ポンプ電極が持続するカソード動作又は

製造のバラツキによって不活性になった場合にこのケースが発生する。しかし、ネルンスト測定セルはこの共通の中空スペースの酸素イオンの濃度の高まりに基づいて燃料空気混合気によりリッチになると結論し、この結果、測定センサはいわゆるリッチドリフト (Richdrift) に陥る。このリッチドリフトは出力信号の不正確の原因となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、リッチドリフトを補償することができる測定センサの制御方法を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題は、選択可能な期間に亘ってアノード限界電流が流れる測定センサの安定動作の際に、ポンプセル及び/又はネルンスト測定セルには、測定される検出電圧乃至は発生するポンプ電流に無関係に少なくとも1つの供給される電圧パルスが印加され、測定センサの減極が行われることによって解決される。

【0007】

【発明の実施の形態】測定センサを制御するための本発明の方法は上記のリッチドリフトを補償することができるという利点を提供する。専ら測定センサのリーク動作が行われている選択可能な期間の後で、選択可能なインターバルでポンプ電圧の極性を変えるか又はネルンスト電圧を上昇させることによって、有利にはポンプセル又はネルンスト測定セルを介して酸素イオンをネルンスト電極及び一方のポンプ電極の共通の中空スペースから輸送することができ、この結果測定ゾンドのリッチドリフトが補償される。さらに、C/O電極附着物の除去が行われる。これによってネルンスト電極が活性化され、これによりネルンスト電極と基準電極との間の酸素濃度差は再び測定すべきガス混合気における実際の酸素含有量に相応する。パルスの周波数及びパルス長の選択に相応して、酸素イオンの短時間の輸送が調整される。このパルスの周波数及び持続時間は、この測定センサの評価及び制御回路装置によって、測定すべきガス混合気において検出される酸素含有量に依存して変化される。これにより、実際に測定センサのリッチドリフトのみが補償され、中空スペースにおける $\lambda=1$ の調整の妨害による逆の信号誤りが回避されることが保障される。

【0008】本発明の有利な実施形態は他の従属請求項記載の構成から得られる。

【0009】

【実施例】本発明の実施例を次に図面に基づいて詳しく説明する。

【0010】図1には測定センサ10の測定ヘッドの断面図が示されている。この測定センサ10はプレーナ型全域域測定センサとして構成されており、多数の個別の互いに重なって配置された層から成り、これらの層は例

えばフォイル成形、パンチング、シルクスクリーン、ラミネート、切断、焼結等々によって構造化される。層構造を作ることについては周知であるので、本明細書の記述の枠内ではこれ以上くわしくは説明しない。

【0011】測定センサ10は内燃機関の排気ガスの酸素濃度を測定するために使用され、この結果、燃料空気混合気を調整するための制御信号を得る。この燃料空気混合気によってこの内燃機関は動作される。測定センサ10はネルンスト測定セル12及びポンプセル14を有する。このネルンスト測定セル12は第1の電極16及び第2の電極18を有する。これら第1の電極16と第2の電極18との間には固体電解質20が設けられている。電極16は拡散隔壁22を介して測定すべき排気ガス24にさらされている。測定センサ10は測定開口部26を有し、この測定開口部26に排気ガス24が供給される。この測定開口部26の底部には拡散隔壁22が延在しており、中空スペース28が形成されている。この中空スペース28の内部に電極16が設けられている。ネルンスト測定セル12の電極18は基準空気チャネル30に設けられており、この基準空気チャネル30に供給される基準ガス、例えば空気にさらされている。固体電解質20は例えば酸化イットリウム安定化ジルコニアから成り、他方で電極16及び18は例えば白金から成る。

【0012】測定センサ10はここではほんの少し示されている回路装置32に接続されている。この回路装置32は測定センサ10の信号の評価及びこの測定センサの制御に使用される。電極16及び18はこの場合入力側34乃至は36に接続されており、これらの入力側34乃至は36にはネルンスト測定セル12の検出電圧 $U_D$ が供給される。

【0013】ポンプセル14は第1の電極38ならびに第2の電極40から成り、この第1の電極38と第2の電極40の間には固体電解質42が設けられている。この固体電解質42も例えば酸化イットリウム安定化ジルコニアから成り、他方で電極38及び40も白金から成る。この電極38も中空スペース28に設けられており、従って、同様に拡散隔壁22を介して排気ガス24にさらされている。電極40は保護層44によって被覆されており、この保護層44は多孔質である。このため電極40は直接排気ガス24にさらされている。電極40は回路装置32の入力側46に接続されており、他方で電極38は電極電極16に接続されており、この電極とともに回路装置32の入力側34に接続されている。

【0014】測定センサ10はさらにヒータ装置49を有し、このヒータ装置はいわゆる加熱メアングによって形成されている。このヒータ装置49には加熱電圧 $U_H$ が印加される。

【0015】測定センサ10の機能は以下の通りである。

【0016】排気ガス24は測定開口部26及び中空スペース28の拡散隔壁22を介して供給され、従ってネルンスト測定セル12の電極16及びポンプセル14の電極38に到達する。測定すべき排気ガスに含まれている酸素濃度に基づいて、電極16と基準ガスにさらされている電極18との間に酸素濃度差が生じる。接続端子34を介して電極16は回路装置32の電流源に接続されており、この電流源は一定の電流を送出する。電極16及び18に存在する酸素濃度差に基づいて、所定の拡散電圧 $U_0$ が発生する。ネルンスト測定セル12はこの場合ラムダセンサとして動作し、このラムダセンサは、排気ガス24は高酸素濃度であるのか又は低酸素濃度であるのかを検出する。この酸素濃度に基づいて内燃機関を動作するための燃料空気混合気はリッチ混合気であるのか又はリーン混合気であるのかが明らかとなる。リッチ領域からリーン領域への変化又はその反対の変化によって検出電圧 $U_0$ は下降するか乃至は上昇する。

【0017】回路装置32によって検出電圧 $U_0$ がポンプ電圧 $U_p$ を求めるために使用される。このポンプ電圧 $U_p$ がこのポンプセル14の電極38と40との間に印加される。燃料空気混合気のリッチ領域にあるのか又はリーン領域にあるのかが検出電圧 $U_0$ を介して通報されるのに応じて、ポンプ電圧 $U_p$ は負又は正になる。この結果、電極40はカソードとして接続されるか又はアノードとして接続される。これに相應してポンプ電流 $I_p$ が生じる。このポンプ電流 $I_p$ は回路装置32の測定装置を介して測定可能である。ポンプ電流 $I_p$ によって酸素イオンが電極40から電極38に輸送されるか又はその逆方向に輸送される。測定されたポンプ電流 $I_p$ は内燃機関を動作するための燃料空気混合気の調整用装置の制御に使用される。

【0018】以下においては内燃機関を動作するための燃料空気混合気は比較的長い時間に亘ってリーン領域にあると仮定する。これにより相應に高い酸素含有量が排気ガス24において生じる。この高い酸素含有量は測定センサ10を介して検出される。この高い酸素含有量に応じて相應の検出電圧 $U_0$ がリーン動作の期間に亘って現れる。回路装置32はここではほんの少ししか示されていない時限素子50を有する。この時限素子50によって検出電圧 $U_0$ がサンプリングされ、この検出電圧 $U_0$ はどれくらいの時間に亘ってどのくらいの大きさを有するのかが検出される。この時限素子50は、この検出電圧 $U_0$ が設定可能な時間に亘って内燃機関のリーン動作に相應する所定の数値範囲内にある場合に信号52を送出する。この設定可能な時間は例えば数分間、数時間等々であればよい。内燃機関のリーン動作の間にカソードポンプ電流 $I_p$ が流れる。このカソードポンプ電流 $I_p$ によって酸素イオンは中空スペース28から電極38を介して輸送（ポンピング）され、この結果、比較的長い時間に亘って、このカソードポンプ電流 $I_p$ を介して、排

気ガス24によって拡散隔壁22を介して中空スペース28に到達するよりも少ない酸素イオンが中空スペース28から輸送される。ポンプセルの低下するポンプ電流によってネルンスト測定セル12はよりリッチになる燃料空気混合気を検出する。従って、この測定センサ10はいわゆるリッチドリフトに陥る。この原因は中空スペースにおける誤った酸素濃度検出である。内部ポンプ電極38の不利になるように時とともにこの内部ポンプ電極38及びネルンスト電極16へのポンプ電流の配分が変化するので、検出されるネルンスト電圧 $U_0$ 16、18はもはや中空スペース28と基準ガス30との間の濃度比率に相應せず、重量される分極電圧によってエラーを起こす。この分極電圧は外見上大きくなる。これによってこのシステムは中空スペースにおいて $\lambda=1$ よりも高い酸素濃度を調整してしまう。

【0019】時限素子50により発生される信号52によってスイッチング手段54が制御され、このスイッチング手段54はパルス状にポンプ電流 $I_p$ の反転を惹起する。従って、このポンプ電流 $I_p$ は排気ガス24の酸素濃度の実際の測定に相應してアノード電流として流れるにもかかわらず、このスイッチング素子54はポンプ電流 $I_p$ を短時間パルス状にカソード電流 $I_p$ に切り換える。これにより、このパルス状の切り換えに相應して酸素イオンはポンプセル14の電極38から電極40へと中空スペース28から輸送される。短時間ポンプ電流 $I_p$ の極性を変えるパルスの周波数及び持続時間は信号52に依存し、この信号52はまた検出電圧 $U_0$ に依存する。従って、排気ガス24の様々な酸素濃度及び検出電圧 $U_0$ が所定の数値範囲にある様々な時間領域において、様々な信号52を送出することが可能である。従って、ポンプ電流 $I_p$ を反転する周波数及び/又はパルス長は可変的に形成される。この周波数及びパルス長は、測定センサ10のリッチドリフトだけを補償するように調整される。

【0020】他の実施例によれば、とりわけ基準ガスがポンピングされる場合、短時間の電圧パルスがネルンスト測定セル12に印加される。この短時間の電圧パルスは測定されるネルンスト電圧よりも大きく、同一の極性を有する。次いでこのネルンスト測定セルに加えられる検出電圧 $U_0$ に相應して、中空スペース28から電極16を介して基準空気チャネル30へと酸素イオンの大きな輸送が発生する。これにより持続するリーン動作の間に中空スペース28における酸素イオン含有量の低下の結果として電極16及び38における分極が除去される。電極16を介して輸送されるほどには拡散隔壁22を介して排気ガス24の酸素イオンが迅速に拡散できないので乃至はポンプセル14を介して中空スペース28に輸送されないで、いわゆるリッチドリフトを補償する電極16乃至は38の活性化が行われる。リーン動作中のポンプセルの輸送（ポンピング）状態がこの活性化

を支援する。

【0021】まとめると、短時間の定められた測定センサ10のリッチ動作によって持続するリーン動作中のリッチドリフトが排除される。

【図面の簡単な説明】

【図1】測定センサのヘッドの断面図である。

【符号の説明】

10 測定センサ

12 ネルンスト測定セル

14 ポンプセル

16 第1の電極

18 第2の電極

20 固体電解質

22 拡散隔壁

24 排気ガス

26 測定開口部

28 中空スペース

30 基準空気チャネル

32 回路装置

34 入力側

36 入力側

38 第1の電極

40 第2の電極

42 固体電解質

44 保護層

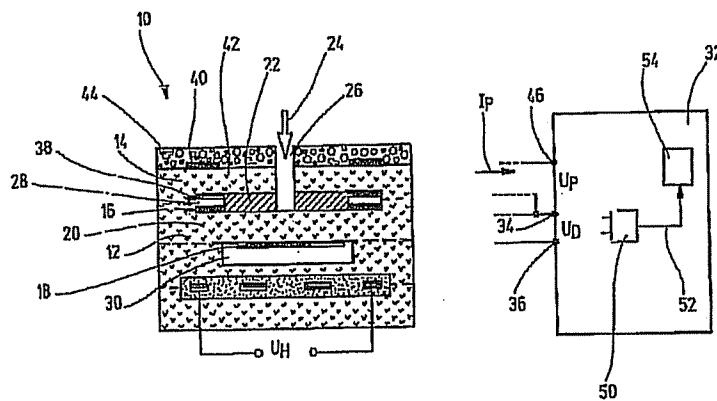
46 入力側

50 時限素子

52 信号

54 スイッチング手段

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 ロタール ディール  
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト グ  
ルーベンエッカー 141

(72)発明者 ユルゲン シュヴァルツ  
ドイツ連邦共和国 ルーテスハイム ビス  
マルクシュトラーセ 11